

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-107358

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	D
H 0 4 B 10/20			1/22	
10/02			H 0 4 Q 3/00	
H 0 4 L 1/22			3/42	1 0 4
12/44			H 0 4 B 9/00	N
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-261425

(22)出願日 平成7年(1995)10月9日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 古沢 聡

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

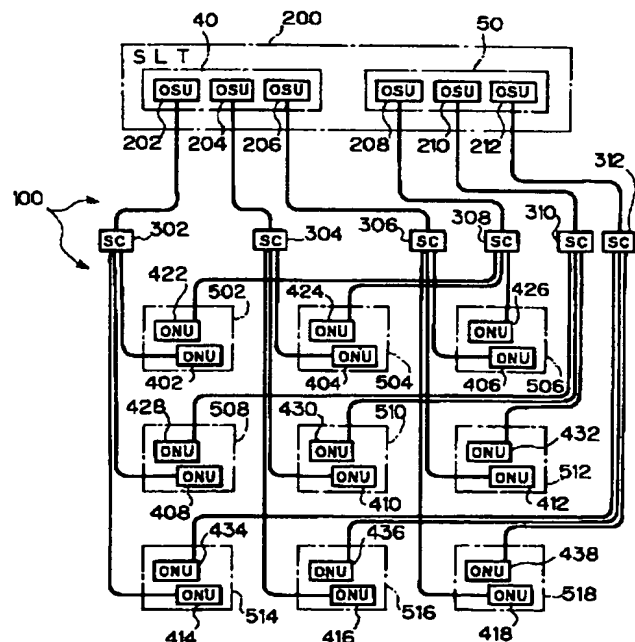
(74)代理人 弁理士 香取 孝雄

## (54)【発明の名称】 光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 システム構築当初の統計多重効果をシステム構築後にユーザのサービス要求量が増加した場合にも有効に発揮することができるATM方式におけるパッシブダブルスター接続を得る。

【解決手段】 接続の際に、現用系の局側網終端装置202, 204, 206 が接続された光スターカプラ302, 304, 306 に収容する加入者側網終端装置の現用系装置402 ~ 418 と、予備系の局側網終端装置208, 210, 212 が接続された光スターカプラ308, 310, 312 に収容する加入者側網終端装置の予備系装置422 ~ 438 とでは、それぞれ異なる加入者同士が収容されるようにその接続形態が構成される。これにより、それぞれの加入者の接続状況およびその際の情報容量などの通信状況に応じて現用系と予備系とを切り替える。



光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式の一実施例

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加入者線を收容する加入者回路に設けられた局側網終端装置に、それぞれの加入者側に設置された加入者側網終端装置を光ファイバを介して 1 対多接続して、光ファイバ伝送路による加入者伝送系を構築する光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式において、該方式は、

前記局側網終端装置として現用系装置および予備系装置をそれぞれ複数個づつ用意し、かつ、前記加入者側網終端装置として、それぞれ現用系装置および予備系装置を少なくとも 1 個づつ用意して、さらに、前記局側網終端装置のそれぞれの現用系装置および予備系装置毎に、光ファイバを 1 対多接続する複数の光スターカプラを用意して、

該光スターカプラに、前記局側網終端装置の現用系装置および予備系装置をそれぞれ少なくとも 1 個づつ光ファイバを介して接続して、

該光スターカプラのうち、前記局側網終端装置の現用系装置に接続されたそれぞれの光スターカプラに、前記加入者側網終端装置の現用系装置をそれぞれ所定の数づつ光ファイバを介して接続して、

前記光スターカプラのうち、前記局側網終端装置の予備系装置に接続された光スターカプラを光ファイバを介して前記加入者側網終端装置の予備系装置に接続する際に、前記局側網終端装置の現用系装置が接続された光スターカプラから共通に接続された前記加入者側網終端装置の現用系装置とは異なる加入者同士の前記加入者側網終端装置の予備系装置をそれぞれ所定の数づつ接続することを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の加入者線收容方式において、前記局側網終端装置の現用系装置と予備系装置とは、それぞれ同数の  $L$  個 ( $L$  は自然数) づつ用意され、前記光スターカプラは、それぞれ  $(2XL)$  個づつ用意されて、該光スターカプラは、前記局側網終端装置と前記加入者側網終端装置をそれぞれ 1 対  $j$  ( $j \leq L$ ) にて接続して、該加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置が加入者同士が異なるように接続することを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の加入者線收容方式において、前記局側網終端装置の現用系装置と予備系装置とは、それぞれ同数の  $L$  個 ( $L$  は自然数) づつ用意され、前記光スターカプラは、それぞれ  $(2XL)$  個づつ用意されて、該光スターカプラは、前記局側網終端装置と前記加入者側網終端装置をそれぞれ 1 対  $k$  ( $k > L$ ) にて接続し、該加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置とが加入者同士毎に  $k/L$  個毎にそれぞれ異なるように接続することを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の加入者線收容方式にお

いて、前記局側網終端装置の現用系装置はそれぞれ  $M$  個 ( $M$  は自然数) づつ用意されて、その予備系装置はそれぞれ  $M$  個と異なる  $N$  個 ( $N \leq M$ ) づつ用意されて、前記光スターカプラはそれぞれ  $(M+N)$  個づつ用意されて、該光スターカプラは、前記局側網終端装置の現用系装置に接続されたものがそれぞれ 1 対  $N$  にて前記加入者側網終端装置の現用系装置をそれぞれ接続して、前記局側網終端装置の予備系装置に接続されたものが 1 対  $M$  にて前記加入者側網終端装置の予備系装置をそれぞれ接続して、該加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置をそれぞれ異なる加入者同士毎に接続することを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の加入者線收容方式において、前記局側網終端装置の現用系装置はそれぞれ  $M$  個 ( $M$  は自然数) づつ用意されて、その予備系装置はそれぞれ  $M$  個と異なる  $N$  個 ( $M \leq N$ ) づつ用意され、前記光スターカプラは、それぞれ  $(M+N)$  個づつ用意されて、該光スターカプラは、前記局側網終端装置の現用系装置と前記加入者側網終端装置の現用系装置を 1 対  $k$  ( $k > M$ ) にてそれぞれ接続して、予備系装置を 1 対  $j$  ( $j \leq N$ ) にて接続して、該加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置を少なくとも  $N$  個毎に、それぞれ異なる加入者同士毎に接続することを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の加入者線收容方式において、前記光加入者伝送システムは、それぞれの情報に宛先を含むヘッダを付した固定長セルに分割して転送する非同期転送モード方式のシステムであることを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の加入者線收容方式において、前記光スターカプラに共通に接続された加入者側網終端装置の数は、あらかじめ非同期転送モード方式における統計多重効果に従った数に設定されて、実通の際にその容量を越えるおそれがある場合に、現用系と予備系とがそれぞれ切り替えられることを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の加入者線收容方式において、前記光スターカプラに共通に接続された加入者側網終端装置の現用系の数は、それぞれの加入者端末から発呼される情報の平均レートの和より大となる容量から算出され、加入者側網終端装置の予備系はその平均レートが分散するように前記局側網終端装置の予備系に接続された光スターカプラに分散されて接続されることを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の加入者線收容方式において、前記光スターカプラに共通に接続された加入者側網終端装置の現用系の数は、それぞれの加入者端末から発呼される情報の最大レートより大となる容量から算出

10

20

30

40

50

され、加入者側網終端装置の予備系は、その最大レートが分散するように前記局側網終端装置の予備系に接続された光スターカブラに分散されて接続されることを特徴とする光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する分野】本発明は、光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式に係り、特に、たとえば、広帯域総合デジタルサービス網(B-ISDN)などの非同期転送モード(ATM)技術が適用された通信網に用いて好適な光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】周知の通り、光ファイバを用いた光通信は、低損失性および広帯域性ならびに無誘導性などを有した伝送路系を構築することが期待でき、広帯域総合デジタルサービス網などの公衆電気通信網を構築するに当たり、その幹線系などでは、すでに銅ケーブルに代わり布設されて利用が進められている。現在では、その後の技術の進歩および光ファイバを含む光素子類の低価格化にともなって、より下位の局間伝送路あるいは一部の加入者伝送路にも適用が進められており、さらに各家庭にまで光ファイバを引き込み、映像サービス等を盛り込んだ多様なサービスを行なうFTTH(fiber to the home)に向けて、その技術が検討されて、研究が進められている。

【0003】このような光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式としては、局側装置と加入者側装置とをそれぞれ光ファイバを介して1対1にて接続するシングルスター接続、局側装置と加入者側装置とを1対多にて接続する際に、リモートターミナル(RT:remote terminal)と呼ばれる多重化装置を介して光ファイバを1対多にて接続するアクティブダブルスター接続、および同様に局側装置と加入者側装置とを1対多接続する際に、光信号を受動的に分岐、合流して光ファイバを1対多接続する光スターカブラを用いたパッシブダブルスター接続などが知られている。

【0004】特に、パッシブダブルスター接続の加入者線収容方式は、分岐点での給電が不要であり、アクティブダブルスター接続に比べて、小型化が可能であり、かつ経済的に優れた方式である。このようなパッシブダブルスター接続を用いた方式として、たとえば、1994年電子情報通信学会春季大会B-832における「ATM-PDS方式における冗長切替構成法」(奥村、青柳、前川)、特開平4-294660号公報に記載の「光加入者装置監視方式」、あるいは特開平6-120969号公報に記載の「光加入者システム」などが提案されている。

【0005】たとえば、上記第1の文献では、局側網終端装置を現用系と予備系に二重化して、これらを1つの

2対Nの光スターカブラを用いて、それぞれの加入者側網終端装置に接続する局側のみを二重化したシステム、あるいは、局側に加えてそれぞれの加入者側網終端装置を現用系と予備系に二重化し、2つの1対Nの光スターカブラを用いて、それぞれ現用系と予備系を1対N接続して加入者系伝送路を全二重化したシステムがその従来技術として記載されている。また、加入者側が一重化および二重化構成が混在する場合に、2つの2対Nの光スターカブラと2つの2対1の光スターカブラを交絡させて、加入者側の一重化および二重化を混在させて切り替える構成法などが提案されている。

【0006】また、第2の文献では、局側に現用系および予備系のそれぞれの送受信回路を設け、これらを2つの方向性結合器を介して2対多の光スターカブラに接続し、これに、それぞれの加入者宅装置を収容する光加入者装置監視方式が提案されている。

【0007】さらに第3の文献では、局側に、それぞれ波長の異なる送受信回路を設けたM個の局側装置を含み、これらをそれぞれ2つのM対Nの光スターカブラに接続して、M個の局側装置とN個の加入者側装置をM対N接続する光加入者システムが提案されている。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の技術では、冗長系を含む系の二重化または信号の多重化を図るものに滞り、B-ISDNにて適用される非同期転送モード(ATM)の特性を生かしたパッシブダブルスター接続の加入者線収容方式を提供するものではなかった。すなわち、非同期転送モード方式の利点としては、統計多重効果が上げられる。つまり、光加入者伝送システムを構築するにあたり、この統計多重効果を見据えて、予想されるユーザからのサービス要求量がシステム内ではばらつくようにユーザを収容するのが理想的である。しかし、上記各文献の構成では、いずれのシステムにおいても現用系と予備系または複数の局側装置と加入者側装置との接続構成が固定的であり、構築後のサービスやユーザニーズの変化により、システム構築初期の有効な統計多重効果が得られなくなる場合が生じるという問題があった。

【0009】本発明は上記課題を解決して、伝送路構築後にサービス形態の変化やユーザニーズの変化が生じた場合にも、有効な統計多重効果を得ることができる光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式を提供することを目的とする。

##### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式は、上記課題を解決するために、加入者線を収容する加入者回路に設けられた局側網終端装置にそれぞれの加入者側に設置された加入者側網終端装置を光ファイバ線路を介して1対多接続して、光ファイバ線路による加入者伝送系を構築する

光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式において、局側網終端装置に、現用系装置および予備系装置をそれぞれ複数個づつ用意し、かつ、加入者側網終端装置に、それぞれ現用系装置と予備系装置とを少なくとも1個づつ用意して、さらに、局側網終端装置のそれぞれの現用系装置および予備系装置毎に、光ファイバを1対多接続する複数の光スターカブラを用意して、それぞれの光スターカブラに、局側網終端装置の現用系装置および予備系装置をそれぞれ少なくとも1個づつ光ファイバを介して接続して、その光スターカブラのうち、局側網終端装置の現用系装置に接続されたそれぞれの光スターカブラに、加入者側網終端装置の現用系装置をそれぞれ所定の数づつ光ファイバを介して接続して、光スターカブラのうち、局側網終端装置の予備系装置に接続された光スターカブラを光ファイバを介して加入者側網終端装置の予備系装置に接続する際に、局側網終端装置の現用系装置が接続された光スターカブラからそれぞれ共通に接続された加入者側網終端装置の現用系装置とは異なる加入者同士の加入者側網終端装置の予備系装置をそれぞれ所定の数づつ光ファイバを介して接続することを特徴とする。

【0011】この場合、局側網終端装置の現用系装置と予備系装置とは、それぞれ $L$ 個（ $L$ は自然数）づつ用意され、光スターカブラは、それぞれ $(2XL)$ 個用意され、それぞれの光スターカブラは、局側網終端装置と加入者側網終端装置をそれぞれ1対 $j$ （ $j \leq L$ ）にて接続して、加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置が加入者同士毎に異なるように接続すると有利である。

【0012】また、局側網終端装置の現用系装置と予備系装置とは、それぞれ $L$ 個（ $L$ は自然数）づつ用意されて、光スターカブラは、それぞれ $(2XL)$ 個用意され、それぞれの光スターカブラは、局側網終端装置と加入者側網終端装置をそれぞれ1対 $k$ （ $k > L$ ）にて接続し、加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置とが加入者同士毎に $k/L$ 個毎にそれぞれ異なるように接続してもよい。

【0013】さらに、局側網終端装置の現用系装置はそれぞれ $M$ 個（ $M$ は自然数）用意されて、その予備系装置はそれぞれ $M$ 個と異なる $N$ 個（ $N \leq M$ ）用意されて、光スターカブラは、それぞれ $(M+N)$ 個用意されて、それぞれの光スターカブラは、局側網終端装置の現用系装置に接続されたものが1対 $N$ にて加入者側網終端装置の現用系装置をそれぞれ接続し、局側網終端装置の予備系装置に接続されたものが1対 $M$ にて加入者側網終端装置の予備系装置をそれぞれ接続して、加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置をそれぞれ異なる加入者同士毎に接続すると有利である。

【0014】また、局側網終端装置の現用系装置はそれぞれ $M$ 個（ $M$ は自然数）用意され、その予備系装置はそれぞれ $N$ 個（ $N \leq M$ ）用意され、光スターカブラは、それぞれ $(M+N)$ 個用意されて、それぞれの光スターカブラは、

局側網終端装置の現用系装置と加入者側網終端装置の現用系装置を1対 $k$ （ $k > M$ ）にて接続して、予備系装置を1対 $j$ （ $j \leq N$ ）にて接続して、加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置を少なくとも $N$ 個毎に、それぞれ異なる加入者同士毎に接続してもよい。

【0015】これらの場合、光加入者伝送システムは、それぞれの情報に宛先を含むヘッダを付した固定長セルに分割して転送する非同期転送モード方式のシステムであると有利である。

【0016】また、光スターカブラに共通に接続された加入者側網終端装置の数は、あらかじめ非同期転送モード方式における統計多重効果に沿った数に設定されて、実通の際にその容量を越えるおそれがある場合に、現用系と予備系とがそれぞれ切り替えられるとよい。

【0017】さらに、光スターカブラに共通に接続された加入者側網終端装置の現用系の数は、それぞれの加入者端末から発呼される情報の平均レートの和より大となる容量から算出され、加入者側網終端装置の予備系はその平均レートが分散するように局側網終端装置の予備系に接続された光スターカブラに分散されて接続されるとよい。

【0018】また、光スターカブラに共通に接続された加入者側網終端装置の現用系の数はそれぞれの加入者端末から発呼される情報の最大レートより大となる容量から算出されて、加入者側網終端装置の予備系は、その最大レートが分散するように、局側網終端装置の予備系に接続された光スターカブラに分散されて接続されてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明による光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式の一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。図1には、本発明による光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式の一実施例が示されている。本実施例による光加入者伝送システムは、たとえば、図2に示すように非同期転送モード(ATM)方式の広帯域総合デジタルサービス網(B-ISDN)10に接続されたATM交換局20に、それぞれ光ファイバ線による加入者線100を介して加入者側装置30を収容する高速、広帯域のATM加入者伝送システムであり、たとえば、音声や低速データのみならず、静止画像および動画を含む高速、大容量の映像データなどが伝送可能な加入者伝送システムである。

【0020】特に、本実施例の加入者線収容方式は、ATM方式の利点の一つである複数の加入者からの情報伝送量を多重化により平滑化する統計多重効果が伝送路設置後でも有効に活用可能なシステムを構築する加入者線収容方式であり、図1に示すように、光ファイバ100からの光信号を受動的に分岐、合流する1対多接続の光分岐結合器、いわゆる光スターカブラを用いたパッシブダブルスター(PDS)接続の加入者線収容方式が有効に適用さ

れている。

【0021】詳細には、本実施例による光加入者伝送システムは、図1に示すように、加入者回路(SLT)200と、光ファイバ線路100, 100, ... と、複数の光スターカプラ302~312と、加入者側装置502~518とを含む。加入者回路200は、加入者線をインタフェースするインタフェース回路であり、特に本実施例では、その現用系装置40、たとえば0系装置として3個の局側網終端装置(OSU)202, 204, 206と、予備系装置50、たとえば1系装置として3個の局側網終端装置(OSU)208, 210, 212とを含み、現用系装置40と予備系装置50とを状況に応じて切り替える二重化回路を形成している。

【0022】局側網終端装置202~212は、それぞれの光ファイバ100からの光信号を終端して光-電気変換し、複数加入者の信号を分離、多重化する光送信、受信回路などを含む加入者線対応部である。本実施例では、たとえば多重化方式として1本の光ファイバにて上り下り方向の信号をそれぞれ多重化する一心双方向伝送のためのTCM(time compression multiplexing)による上り下り多重と、複数加入者の信号を多重化するTDM(time division multiplexing)によるユーザ多重と、それぞれの加入者へのサービスを多重化するTDMA(time division multiple access)によるサービス多重とを含むTCM-TDMA多重化方式などが有効に適用されている。したがって、本実施例による光ファイバ線路100は、それぞれ上り下り双方向の1本の線路にて形成されている。これら光ファイバ100は、たとえば1.3 μm波長の光信号を6, 7kmにわたって伝送可能なシングルモード光ファイバなどが有効に適用されている。

【0023】光スターカプラ302~310は、光ファイバ100からの光信号を受動的に分岐、合流する1対多接続の光分岐結合器であり、本実施例では、それぞれの局側網終端装置202~212毎に1個づつ用意されて、局側装置202~212と加入者側装置502~518との光ファイバ線100を1対3にて接続する光カプラである。加入者側装置502~518は、それぞれ現用系の網終端装置(ONU)402~418と、予備系の網終端装置(ONU)422~438とを含み、光ファイバ100からの光信号を終端して光-電気変換して、加入者端末へそれぞれ供給する伝送路終端装置である。特に、本実施例では、現用系と予備系にて、異なる加入者同士502~518の現用系装置402~418と、予備系装置422~438とが光スターカプラ302~312を介して局側網終端装置202~212のいずれかに接続されるように収容されている。

【0024】詳細には、局側網終端装置の第1の現用系装置202は、第1の光スターカプラ302に接続され、この光スターカプラ302に、第1、第4および第7のユーザの加入者側網終端装置502, 508, 514における現用系装置402, 408, 414が共通に分岐接続されている。局側網終端装置の第2の現用系装置204は、第2の光スターカプ

ラ304に接続され、この光スターカプラ304から第2、第5および第8のユーザの加入者側網終端装置504, 510, 516の現用系装置404, 410, 416に接続されている。同様に、第3の局側網終端装置の現用系装置206は、第3の光スターカプラ306に接続されて、この第3の光スターカプラ306を介して第3、第6および第9の加入者側網終端装置506, 512, 518の現用系装置406, 412, 418に接続されている。

【0025】予備系では、第4の予備系の局側網終端装置208が第4の光スターカプラ308に接続され、これから第1、第2および第3のユーザの加入者側網終端装置502, 504, 506における予備系装置422, 424, 426に分岐接続されている。同様に、第5の局側網終端装置210が第5の光スターカプラ310に接続されて、これを介して第4、第5および第6のユーザ508, 510, 512の予備系装置428, 430, 432に分岐接続され、さらに、第6の局側網終端装置212が第6の光スターカプラ312に接続されて、第7、第8および第9のユーザ514, 516, 518の予備系装置434, 436, 438にそれぞれ接続されている。つまり、本実施例では、現用系装置402~418にて同じ光スターカプラ302~306を介してそれぞれの局側網終端装置202~206に接続されたユーザとは異なるユーザ同士の予備系装置422~438が光スターカプラ308~312を介して局側網終端装置の予備系装置208~212にそれぞれ接続されている。

【0026】この場合、現用系側の接続は、それぞれの加入者が受けるサービスに応じて同一の局側網終端装置202~206にてATM方式の統計多重効果が発揮されるようにグループ化される。たとえば、音声や低速データなどの発着信か、または映像情報を送信するか否か、あるいは映像サービスを受けるか否かに応じて、各グループにて加入者線100での伝送容量が平均化されるように、たとえば、それらの加入者をあらかじめ各グループに分散して配置しておく。これにより、現用伝送系を使用する場合は、加入者のサービス形態が変化しない限り、伝送容量のオーバーフローは起こらない。しかし、システム構築後、つまり伝送路設置後にそれぞれの加入者のサービス形態が変化した場合、あるいはそれぞれの加入者のピーク値が重なった場合等、それぞれの加入者のサービス要求量が増加した場合には、統計多重効果が発揮できない場合がある。このため、本実施例では、上記のように、加入者側網終端装置502~518の予備系装置422~438を現用系装置402~418とは異なる形態にて局側網終端装置208~212に接続して、サービス要求量の変化に応じて切り替える構成となっている。

【0027】たとえば、図3には本実施例による交換局20の主要部が示されている。本実施例の交換局20は、それぞれの加入者回路200を収容するATMスイッチ60と、加入者回路200からの呼制御信号に基づいてATMスイッチ60を制御する制御回路70とを含む。詳細には、交換ス

イチ60は、ソーティング回路とルーティング回路を組み合わせたバッチャーバンヤン型のATM スイッチ、あるいは多重化回路またはセルフルーティングスイッチと、1または複数のメモリとを組み合わせたバッファ型のATM スイッチなどが有効に適用されており、加入者回路200を介して加入者端末からの、または加入者端末へのATM 方式の信号をそのヘッダに基づいてハードウェアのみのスイッチングの繰り返しにて所望の方路へ交換する交換スイッチである。

【0028】制御回路70は、ルーティング制御部72と、トラヒック管理部74とを含み、これらにより、ATM の制御として、ルーティング制御、コネクション受付制御、使用量パラメータ制御、シェーピング、セル損失と優先制御、輻輳制御などのATM 特有の制御を行なう。特に、本実施例では、コネクション受付制御および使用量パラメータ制御に関して加入者回路200の網終端装置202～212を現用系または予備系に切り替える切り替え制御を含む。

【0029】ATM 交換のコネクション受付制御では、回線交換やパケット交換と異なり、それぞれの加入者から通信に必要な伝送容量および品質の申告を受けて、トラヒック管理を行なう。申告内容としては、ATM 方式にてバースト的なトラヒックの流入が許容されるので、セル間隔が最も接近したときの速度すなわちピーク速度と長時間平均での速度すなわち平均速度などがある。たとえば、呼設定段階において、ユーザは端末からの情報発生過程を規定できるバースト属性をユーザ申告値として網に申告して、たとえば送信情報に係るATM セルの平均送出レートおよびピークレート等を申告する。

【0030】トラヒック管理部74は、ユーザからの申告値に基づいて、加入者回路200からATM スイッチ60に流入する信号をモニタして、その送信情報の帯域特性が申告値に適合したものであるか否かを監視して帯域管理を行なう。この場合、交換局20からATM 網10へのバーチャルパス(VP)およびバーチャルチャネル(VC)での網に対する帯域管理、つまりATM スイッチ60からの出力帯域の管理をもちろん含むが、本実施例では加入者伝送系での帯域管理を含む。

【0031】たとえば、光スターカブラ302～312に接続される加入者側網終端装置の現用系装置502～518の数は、それぞれの加入者端末から発呼される情報の平均レートの和より大となる容量から算出され、それぞれの光スターカブラ302～312を介して局側網終端装置の現用系装置202～206に接続されている。したがって、本実施例のトラヒック管理部74は、それぞれの加入者からの平均送出レートおよびピークレートの申告値を受け、その際の伝送容量の和が現用伝送系での容量を越えるおそれがある場合に現用系と予備系を切り替える制御を行なう。本実施例の場合、加入者側網終端装置の予備系装置422～438は、現用系装置402～418と異なるユーザ

同士間にてやはりその平均レートが分散するように光スターカブラ306～312を介して局側網終端装置の予備系装置208～212にそれぞれ接続されている。したがって、加入者からの申告値の和は、加入者回路200にて局側網終端装置の現用系装置202～206と予備系装置208～212にて異なり、これらのうち、より伝送効率の高い系を選択して切り替える制御を行なう。

【0032】以上のような構成において、本実施例による加入者伝送システムにおける加入者線収容方式によれば、たとえば、現用系が起動状態で障害が起こった場合、当然、現用系から予備系への切り替えを行なう。さらに、正常状態でもユーザのサービス要求量の変化により有効な統計多重効果が得られなくなり、かつ、系を切り替えることによって、より大きな統計多重効果が見込まれる場合、系の切替が行なわれる。この場合、切り替えは、トラヒック管理部74にて常にモニタリングされている各ユーザからのトラヒック量から判断して制御する。これにより、加入者伝送システムを構築した当初にて得られていたATM の統計多重効果がシステム構築後にユーザの契約形態の変化や同一グループでの呼の輻輳などが重なった場合などでも柔軟に対応することができ、システム構築後もより有効な統計多重効果の活用を図ることができる。

【0033】図4には、本実施例の理解を容易にするため、従来のパッシブダブルスター接続の加入者線収容方式の一例が示されている。この例では、加入者回路200にそれぞれ現用系装置500と予備系装置511がそれぞれ1個ずつ設けられ、それぞれ光スターカブラ600, 610に光ファイバ700を介して接続されている。局側網終端装置の現用系装置500に接続された光スターカブラ600は、光ファイバ700を介して加入者側網終端装置のそれぞれの現用系装置802～80Nに接続されている。局側網終端装置の予備系装置511に接続された光スターカブラ610は、加入者側網終端装置の予備系装置822～82Nにそれぞれ接続されている。結局、局側網終端装置と加入者側網終端装置とが、それぞれ現用系装置および予備系装置にて光スターカブラ600, 610にて1対Nにて固定的に接続されている。したがって、一旦、システムを構築してしまうと、ユーザニーズの変化などによりユーザからのサービス要求量が増加した場合に、現用系と予備系を切り替えたとしても有効な統計多重効果を得ることができない。この場合、有効な統計多重効果を得るためには、他の加入者回路に接続された加入者装置のサービスと総合的にその伝送容量などを比較して、他の加入者回路との間での加入者装置との接続の入れ替えを行なわなければならない、加入者伝送システムを総合的に構築し直さなければならない。本実施例では、上述したように現用系と予備系を状況に応じて切り替えることで、システム構築時の接続のままで、ATM における統計多重効果を有効に活用することができる。

【0034】なお、上記実施例では局側網終端装置を現用系装置202～206および予備系装置208～212にてそれぞれ3個ずつ設置し、これらに光スターカブラ302～312を介してそれぞれ3加入者ずつの加入者側網終端装置の現用系装置402～418または予備系装置422～438を收容している場合を例に挙げて説明したが、本発明では、これらの数は任意の場合に適用可能である。また、現用系と予備系での加入者側網終端装置の收容パターンは図1に示す限りでなく、様々な收容パターンの構成も適用可能である。

【0035】たとえば、上記実施例では、局側網終端装置と加入者側網終端装置は、光スターカブラを介してそれぞれ1対3にて接続するように構成したが、局側網終端装置を現用系および予備系にてそれぞれ同数のL個ずつ用意して、これらに光スターカブラを1個ずつ接続し、それぞれの光スターカブラに加入者側網終端装置を局側網終端装置の数Lより多いk個ずつにて接続して、局側網終端装置と加入者側網終端装置とを加入者同士毎に $k/L$ 個毎にそれぞれ異なるように接続してもよい。

【0036】また、局側網終端装置の現用系装置と予備系の数は必ずしも同じ個数でなくてもよく、たとえばそれぞれN個またはM個用意されて、これらをそれぞれ光スターカブラに接続し、それぞれの光スターカブラにN個ずつまたはM個ずつ現用系と予備系にてその接続形態が異なるように加入者側網終端装置を接続するようにしてもよい。

【0037】さらに、局側網終端装置の現用系装置をそれぞれM個、予備系装置をそれぞれN個用いた場合、局側網終端装置の現用系装置と加入者側網終端装置の現用系装置を光スターカブラを介して1対 $k$  ( $k>M$ )にてそれぞれ接続し、予備系装置を1対 $j$  ( $j\leq N$ )にて接続して、加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置を少なくともN個毎に、それぞれ異なる加入者同士毎に接続するようにしてもよい。

【0038】また、上記実施例では、光スターカブラに共通に接続された加入者側網終端装置の現用系および予備系の数がそれぞれの加入者端末から発呼される情報の

平均送出レートの和より大となる容量から算出されて、それぞれの光スターカブラに平均的に接続されるように構成したが、本発明ではたとえば、光スターカブラに共通に接続される加入者側網終端装置の数をそれぞれの加入者端末から発呼される情報の最大レートより大となる容量から算出してそれぞれ接続し、予備系装置を現用系の加入者同士と異なる形態にてその最大レートが分散するように光スターカブラに共通に接続するようにしてもよい。

#### 10 【0039】

【発明の効果】以上のように本発明における光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式によれば、加入者側網終端装置の現用系装置と予備系装置とを異なる形態にて局側網終端装置に接続したので、正常時にも2系統のうちより大きな統計多重効果が得られる一方を選択することにより、各ユーザからのトラヒックパターンの変化によって劣化した統計多重効果を有効に改善することができるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明による光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の実施例が適用される広帯域総合デジタルサービス網の一例を示すブロック図である。

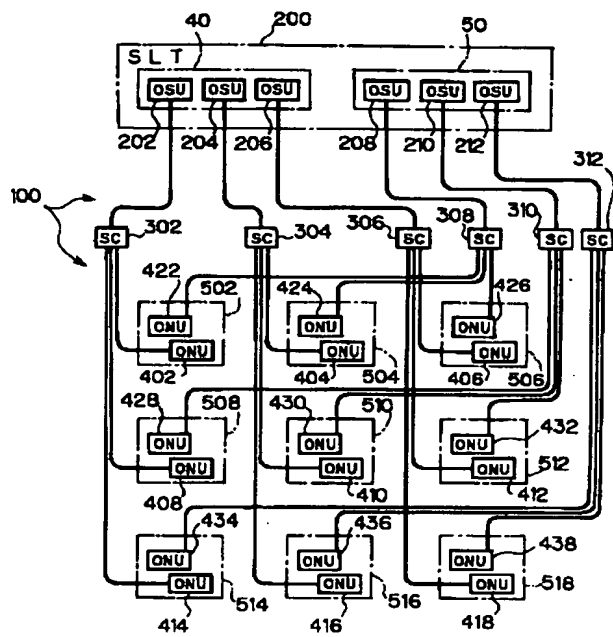
【図3】図1の実施例による光加入者伝送システムに適用されるATM交換局の一例を示すブロック図である。

【図4】光加入者伝送システムにおける加入者線收容方式の従来例を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

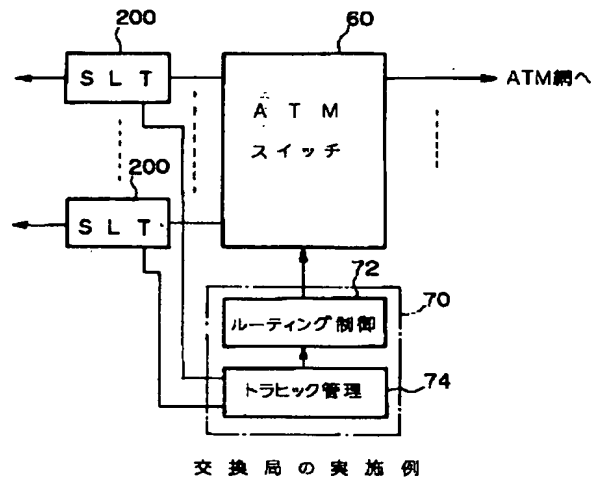
- 10 ATM網
- 20 交換局
- 100 光ファイバ
- 200 加入者回路
- 202～206 局側網終端装置（現用系）
- 208～212 局側網終端装置（予備系）
- 302～312 光スターカブラ
- 402～418 加入者側網終端装置（現用系）
- 422～438 加入者側網終端装置（予備系）

【図1】

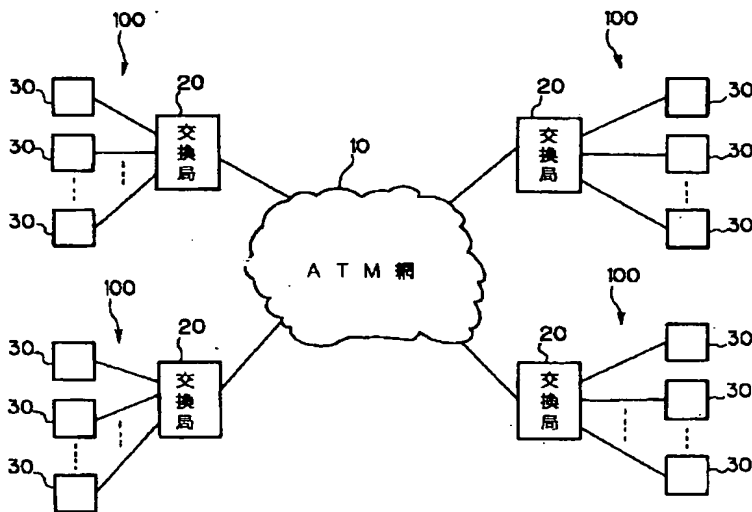


光加入者伝送システムにおける加入者線収容方式の一実施例

【図3】



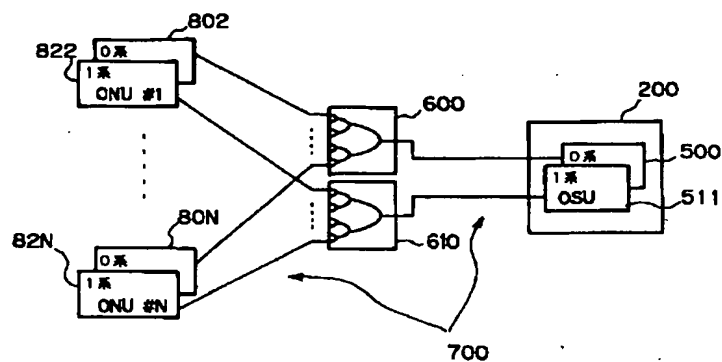
【図2】



本実施例が適用される広帯域デジタルサービス網の例



【図4】



パッシブダブルスター接続の従来例

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 3/00  
3/42

識別記号

庁内整理番号

1 0 4

F I

H 0 4 B 9/00  
H 0 4 L 11/00

技術表示箇所

H

3 4 0